

51

Int. Cl.:

B 22 d, 19/00

214

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 31 b2, 19/00

TERGAU & POHL
PATENTANWÄLTE
Mögelderfer Hauptstraße 51
D-90482 Nürnberg
Telefon 95485-0 • Fax 95485-30



10

11

21

22

44

Auslegeschrift 1 299 801

Aktenzeichen: P 12 99 801.5-24 (R 46047)

Anmeldetag: 18. Mai 1967

Auslegetag: 24. Juli 1969

Ausstellungspriorität: —

53 Unionspriorität
53 Datum: —
53 Land: —
51 Aktenzeichen: —

54 Bezeichnung: Verfahren zum Herstellen eines mit elektrisch leitenden Metallteilen versehenen isolierenden Kunststoffträgers

61 Zusatz zu: —

52 Ausscheidung aus: —

71 Anmelder: Reitter & Schefenacker KG, 7300 Esslingen

Vertreter: —

72 Als Erfinder benannt: Gauder, Josef, 7052 Schwaikheim

58 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

11 1 299 801

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines mit Metallteilen, nämlich metallischen elektrischen Leitern, Anschlüssen od. dgl. versehenen isolierenden Kunststoffträgers, dessen thermische Belastbarkeit niedriger liegt als die Schmelztemperatur der Metallteile und auf dem die elektrisch leitenden Metallteile in vorgegebener leitender Verbindung anzuordnen sind. Derartige Anordnungen finden vor allem in Form von elektrischen Schaltungsplatten, die mit mehr oder weniger umfangreichen Meßwerken und Schaltungselementen bestückt sind, ein weites Anwendungsgebiet, und zwar nicht nur in der Nachrichten- und Steuerungstechnik, sondern auch für elektrisches Zubehör und Hilfseinrichtungen verschiedener Art, z. B. in der Fahrzeugelektrik.

Elektrische Schaltungsplatten werden üblicherweise aus mit einem vergleichsweise dünnen Metallfilm beschichteten Isolierstoffplatten durch selektives Ausätzen der Metallfolie entsprechend der zu bildenden Leiteranordnung oder auch durch entsprechend selektiven Auftrag einer filmartigen Leiteranordnung auf unbeschichtete Isolierstoffplatten hergestellt. In beiden Fällen sind die stromführenden Querschnitte der Leiteranordnung grundsätzlich auf vergleichsweise geringe Werte beschränkt. Die vorgesehenen Schaltungselemente müssen ferner gesondert mit Hilfe einer geeigneten Löttechnik angeschlossen und gegebenenfalls mit einer besonderen Befestigung versehen werden. Der geringe Leiterquerschnitt derartiger Schaltungsplatten hat eine Beschränkung des Anwendungsbereichs auf das Gebiet schwacher Ströme zur Folge. Der Lötanschluß der Schaltungselemente an die Leitschicht der Schaltungsplatte stellt zwar im Vergleich zu einer Verdrahtung einen wesentlichen Fortschritt dar, ist aber trotzdem mit einem in vielen Fällen noch unerwünschten hohen Herstellungsaufwand verbunden.

Verbundwerkstoffstücke aus Metallen und Kunststoffen, und zwar thermoplastischen Kunststoffen, werden ferner üblicherweise durch Anformen von Kunststoffteilen an entsprechend vorgefertigte Metallteile hergestellt. Die Kunststoffteile werden hierbei mit Hilfe einer üblichen Extrudier- bzw. Spritz- oder Preßtechnik in warmplastischem oder flüssigem Zustand in eine Form eingebracht, in welche der betreffende metallische Werkstückteil eingelegt ist. Diese bekannte Technik, deren Grundmerkmal das Anformen des niedriger schmelzenden Kunststoffs an das höher schmelzende Metall ist, kommt in der Praxis nur für vergleichsweise einfach ausgebildete Metallteile höherer Festigkeit in Betracht, da anderenfalls die erforderliche Formbeständigkeit gegenüber dem unter Druck hinzutretenden Kunststoff nicht gewährleistet ist. Eine entsprechende Abstützung von umfangreichen, z. B. drahtförmigen Metallteilen innerhalb einer Spritz- oder Preßform läßt sich in der Praxis kaum erreichen. In der Elektrotechnik findet dieses Verfahren daher lediglich beim Einförmen von vergleichsweise einfachen Leitungs- und Anschlußelementen wie Steckern u. dgl. Verwendung, wobei nur geringe Genauigkeitsanforderungen bestehen.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung eines Verfahrens zur Anordnung elektrisch leitender Metallteile auf einem isolierenden Kunststoffträger, welches keine praktisch störenden Einschränkungen hinsichtlich der Gestaltung und Abmessungen der Metallteile aufweist und mit hoher Formgebungs-

genauigkeit einfach durchführbar ist. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe kennzeichnet sich bei einem Verfahren der eingangs geschilderten Art hauptsächlich dadurch, daß die elektrisch leitenden Metallteile 2 bis 19 durch Druck- oder Spritzgießen an den Kunststoffträger 1 ein- und/oder angegossen werden.

Im Vergleich zu der bekannten Technik geht die Erfindung also einen entgegengesetzten Weg, in dem nämlich zuerst der aus Kunststoff bestehende Werkstückteil, etwa eine Isolierstoffplatte oder ein anderer isolierender Schaltungsträger, hergestellt und sodann der metallische Werkstückteil in einer an sich bekannten Gießtechnik angeformt wird.

Die erfindungsgemäße Verfahrensweise bietet verschiedene grundlegende Vorteile bei der Herstellung von Trägern elektrischer Schaltungen. Im Vergleich zu den üblichen Schaltungsplatten mit filmartiger Leiteranordnung können zunächst beliebig starkwandige Leiter hergestellt und in einem Arbeitsgang mit hoher Genauigkeit an einen Isolierstoffträger angeformt werden. Der vorgefertigte Isolierstoffträger wird hierbei in eine entsprechende Spritzform eingelegt, wobei der durch das Metall auszufüllende Formhohlraum an einer Seite durch die Isolierstoffoberfläche begrenzt ist. Damit ergibt sich einerseits eine unmittelbare Anpassung zwischen Metall und Isolierstoff sowie andererseits eine hohe Formgenauigkeit durch den vom Metall ausgefüllten Formhohlraum. Auf diese Weise lassen sich insbesondere bandartige elektrische Leiter mit Querschnitten herstellen, die üblichen Leitungen für höhere Ströme entsprechen, ohne daß besondere Abstützungs- und Formgebungsprobleme auftreten. Ferner lassen sich derartige bandförmige Leiter mit in entsprechende Ausnehmungen des Isolierstoffträgers eingreifenden Verankerungsansätzen od. dgl. versehen. Gegebenenfalls können die Leiter auch über ihre ganze Länge in den Leiterquerschnitt vollständig oder teilweise aufnehmende Einsenkungen in der Oberfläche des Isolierstoffträgers eingegossen bzw. eingespritzt werden. Durch diese unmittelbare und mindestens einseitige Abstützung der Leiter am Isolierstoffträger lassen sich ohne Festigkeitsprobleme auch langgestreckte Leiterzüge herstellen.

Eine zweckmäßige Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von elektrischen Schaltungseinheiten sieht vor, daß die metallischen Leiter und die ihnen wenigstens zugeordneten Anschlußelemente jeweils zusammenhängend durch Druck- oder Spritzgießen an den isolierenden Kunststoffträger angegossen werden. Hierbei tritt ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung in Erscheinung, nämlich die gleichzeitig mögliche Herstellung der Leiteranordnung und einzelner oder mehrerer Anschlußelemente, selbstverständlich soweit es sich dabei um Metallgußteile handelt. Auf diese Weise können z. B. umfangreiche Leiteranordnungen zusammen mit Kontakt- und Anschlußelementen für einsteckbare Schaltungselemente wie Lampen, Sicherungen u. dgl. in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Durch diese zusammenhängende Gestaltung der Leiteranordnung mit ihren Anschlußelementen entfällt eine große Anzahl von nachträglich herzustellenden Lötverbindungen oder anderen elektrischen Verbindungen, womit sich der Herstellungsvorgang wesentlich vereinfacht und verbilligt. Gleichzeitig ist die elektrische Schaltung durch die Gußform weitgehend festgelegt, so

daß Schaltungsfehler beim Verdrahten und bei sonstigen Anschlußarbeiten weitgehend ausgeschlossen sind. Auf diese Weise lassen sich insbesondere auch metallische Leiteranordnungen auf beiden Seiten eines plattenförmigen Tragkörpers in einem Arbeitsgang herstellen. Damit ist die erfindungsgemäße Technik zur Lösung einer großen Vielfalt von Schaltungsproblemen geeignet, die sonst eine komplizierte beidseitige Beschichtung und Ätzung sowie die Herstellung besonderer Verbindungselemente und Durchführungen zwischen den Schaltungen auf beiden Plattenseiten erforderlich machen.

Überraschenderweise hat sich in der Praxis herausgestellt, daß trotz der Temperaturdifferenz des geschmolzenen Metalls im Verhältnis zur Schmelztemperatur des Kunststoffes bei kurzzeitiger Einwirkung des Metalls sowie auch geeigneter Bemessung des Metall- und Kunststoffquerschnitts nur eine geringfügige Anschmelzung der mit dem flüssigen Metall in Berührung tretenden Bereiche des Kunststoffes auftritt, wobei die Schmelzwärme des Kunststoffes zu der raschen Abkühlung der Metallschmelze beiträgt.

Erforderlichenfalls kann eine zusätzliche Kühlung der Druck- oder Spritzgießform vorgesehen werden. Damit ist erfindungsgemäß auch die Verarbeitung von vergleichsweise preisgünstigen und vor allem wirtschaftlich verformbaren Kunststoffen zur Vorfertigung der Isolierstoffteile möglich. Eine für viele Zwecke der Elektrotechnik vorteilhafte Werkstoffpaarung ist z. B. eine solche aus Aluminium-Zinkguß mit einer Schmelztemperatur von etwa 450° C und einem thermoplastischen Kunststoff mit einer Schmelztemperatur von etwa 200° C.

Die Erfindung wird weiter an Hand des in den Zeichnungen veranschaulichten Ausführungsbeispiels erläutert. Hierin zeigt

Fig. 1 eine elektrische Schaltungsplatte mit einer Mehrzahl von Lampenfassungen, z. B. für Zwecke der elektrischen Fahrzeugbeleuchtung, in Draufsicht,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Schaltungsplatte nach Fig. 1 mit Blickrichtung parallel zur Plattenebene und

Fig. 3 einen vergrößerten Teil-Querschnitt der Schaltungsplatte in einer zur Plattenebene senkrechten Schnittebene.

Die dargestellte Schaltungsplatte umfaßt einen Isolierstoffträger 1 mit einer elektrischen Schaltung, die im wesentlichen aus sechs bandförmigen Leiterabschnitten 2 bis 7 sowie sechs Fassungen 8 bis 13 und ebenfalls sechs Kontaktstiften 14 bis 19 besteht. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, sind die Leiterabschnitte in flache, rinnenartige Ausnehmungen an der Unterseite des Isolierstoffträgers 1 eingegossen und schließen mit der unteren Plattenoberfläche bündig ab. Auf diese Weise ergibt sich eine besonders sichere Halterung der Leiterabschnitte. Die hierzu erforderliche Formgebung der Isolierstoffplatte läßt sich mit geringem Aufwand erreichen, da der vorzugsweise für den Isolierstoffträger verwendete thermoplastische Kunststoff in einer einfachen Form gepreßt oder gespritzt werden kann.

Wie weiterhin aus Fig. 3 ersichtlich ist, sind die Fassungen (dargestellt Fassung 10) und die Kontaktstifte (dargestellt Kontaktstift 14) mit der Leiter-

anordnung einstückig zusammenhängend hergestellt. Weiterhin ist in Fig. 3 angedeutet, daß sich der Fuß der Fassung 10 und derjenige des Kontaktstifts 14 durch entsprechende Ausnehmungen des Isolierstoffträgers 1 von dem Leiterabschnitt 7 auf die Gegenseite erstrecken und hier vermittels von kragenartigen Ansätzen formschlüssig gehalten sind. Auch diese Einzelheiten der Formgebung lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ohne Schwierigkeit durchführen, indem der Isolierstoffträger z. B. in eine zweiteilige Spritzform mit Formhöhlräumen entsprechend den Leiterabschnitten, den Fassungen und den Kontaktstiften eingesetzt wird. Insgesamt ergibt sich dadurch in einem Arbeitsgang sowie ohne wesentliche Nachbearbeitung eine vollständige Schaltungsanordnung mit fester mechanischer Verbindung zum Isolierstoffträger und einwandfreier Kontaktverbindung zwischen den elektrischen Schaltungselementen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen eines mit Metallteilen, nämlich mit metallischen elektrischen Leitern, Anschlüssen od. dgl. versehenen isolierenden Kunststoffträgers, dessen thermische Belastbarkeit niedriger liegt als die Schmelztemperatur der Metallteile und auf dem die elektrisch leitenden Metallteile in vorgegebener leitender Verbindung anzuordnen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitenden Metallteile (2 bis 19) durch Druck- oder Spritzgießen an den Kunststoffträger (1) ein- und/oder angegossen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die metallischen Leiter (2 bis 7) und die ihnen zugeordneten Anschlüsselemente (8 bis 17) jeweils zusammenhängend an den Kunststoffträger (1) angegossen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Gießen in dem Kunststoffträger (1) Ausnehmungen zur Aufnahme der Metallteile (2 bis 19) hergestellt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffträger (1) vor dem Gießen in eine Form eingelegt wird, in der Ausnehmungen für die anzugebenden und über den Kunststoffträger (1) überstehenden Metallteile (8 bis 19) vorhanden sind.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druck- oder Spritzgießform gekühlt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf beide Seiten des plattenförmigen Kunststoffträgers (1) eine metallische Leiteranordnung aufgegossen wird.

7. Verwendung einer Aluminium-Zink-Druckgußlegierung mit einer Schmelztemperatur von etwa 450° C für die elektrisch leitenden Metallteile und eines Kunststoffes mit einer Schmelztemperatur von etwa 200° C für den isolierenden Träger zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

